

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003033967  
PUBLICATION DATE : 04-02-03

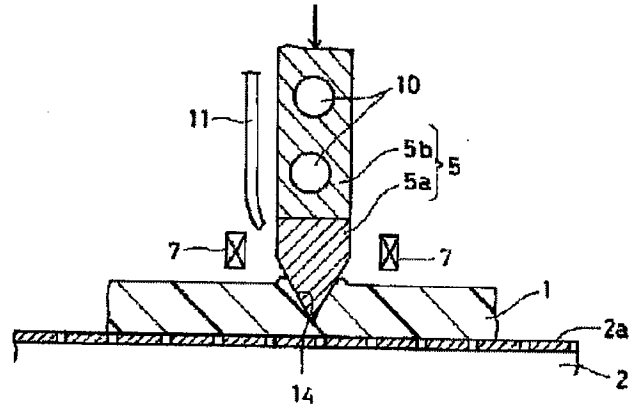
APPLICATION DATE : 23-07-01  
APPLICATION NUMBER : 2001221387

APPLICANT : PEARL KOGYO KK;

INVENTOR : MAEKAWA YASUNORI;

INT.CL. : B29C 59/16 B26F 3/08 B29C 53/06  
B29C 59/02

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR WORKING  
RESIN MATERIAL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to effectively perform cutting and grooving work having high finish precision by increasing the speed of raising or lowering of a temperature of a heated blade body as well as avoiding a damage in a design face.

SOLUTION: A skin material 1 made of resin is received and supported so as to make a work scheduled part flatter. Just before the work, the tip end part 5a of the heated blade body 5 which is pressed against the work scheduled part of the skin material made of resin 1 is raised up to the softening temperature or more than the melting temperature of the skin material by high frequency induction heating. Then, a V-groove 14 for expansion of an air bag is formed (worked) on the rear face of the skin material by pressing the work scheduled part by the heated blade 5. Immediately after the work, the high frequency inductor heating is stopped.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-33967  
(P2003-33967A)

(43) 公開日 平成15年2月4日 (2003.2.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル\* (参考)

B 2 9 C 59/16

B 2 9 C 59/16

3 C 0 6 0

B 2 6 F 3/08

B 2 6 F 3/08

4 F 2 0 9

B 2 9 C 53/06

B 2 9 C 53/06

59/02

59/02

Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2001-221387(P2001-221387)

(22) 出願日

平成13年7月23日 (2001.7.23)

(71) 出願人 591288056

パール工業株式会社

大阪府大阪市住之江区南加賀屋3丁目8番  
13号

(72) 発明者 前川 泰範

大阪府大阪市住之江区南加賀屋3丁目8番  
13号 パール工業株式会社内

(74) 代理人 100072338

弁理士 鈴江 孝一 (外1名)

Fターム(参考) 3C060 CF02

4F209 AA03 AA15 AA31 AC28 AH25

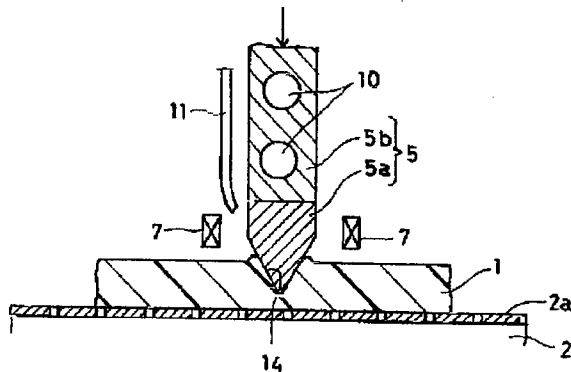
AK11 PA01 PB01 PC05 PN03

(54) 【発明の名称】 樹脂材の加工方法及び加工装置

(57) 【要約】

【課題】 意匠面でのダメージを回避するだけでなく、加熱刃体の昇温及び降温スピードを早めて仕上がり精度の高い裁断もしくは溝付け加工を非常に効率よく行うことができるようにする。

【解決手段】 樹脂製表皮材1をその加工予定箇所がより平坦になるように受止め支持させた上、加工直前に、表皮材1の加工予定箇所に押し当てた加熱刃体5の先端部分5aを高周波誘導加熱により表皮材1の軟化点もしくは融点以上に昇温した後、その昇温刃体5により加工予定箇所を押圧して表皮材1の裏面にエアバッグ展開用のV溝14を形成(加工)し、加工直後に、高周波誘導加熱を停止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂材の加工予定箇所を加熱刃体により裁断加工もしくは溝付け加工する樹脂材の加工方法であって、樹脂材をその加工予定箇所が平坦になるように受止め支持させた上、

加工直前に、樹脂材の加工予定箇所に押し当てた刃体の先端部分を高周波誘導加熱により樹脂材の軟化点以上に昇温した後、その昇温刃体により加工予定箇所を押圧して樹脂材を裁断加工もしくは溝付け加工し、

加工直後に、高周波誘導加熱を停止することを特徴とする樹脂材の加工方法。

【請求項2】 加工直後の高周波誘導加熱の停止と共に、加熱刃体を急速に冷却する請求項1に記載の樹脂材の加工方法。

【請求項3】 加工の対象となる樹脂材が、熱可塑性樹脂材である請求項1または2に記載の樹脂材の加工方法。

【請求項4】 加工の対象となる樹脂材が、熱硬化性樹脂材である請求項1または2に記載の樹脂材の加工方法。

【請求項5】 樹脂材の加工予定箇所を加熱刃体により裁断加工もしくは溝付け加工する樹脂材の加工装置であって、

樹脂材をその加工予定箇所が平坦になるように受止め支持する受け治具と、

加熱刃体とは別体で、かつ、加熱刃体の先端部分に近接して配置される高周波誘導加熱用コイルと、

その高周波誘導加熱用コイルに高周波電力を供給する高周波発振器と、

この高周波発振器の出力を、加工直前には加熱刃体の先端部分が高周波誘導加熱により樹脂材の軟化点以上に加熱昇温され、加工直後には高周波誘導加熱が停止されるように制御する制御部とを具備していることを特徴とする樹脂材の加工装置。

【請求項6】 上記加熱刃体は、その先端部分のみが渦電流損及びヒステリシス損の大きい材質から構成され、他の部分が先端部分よりも渦電流損及びヒステリシス損の小さい材質から構成されている請求項5に記載の樹脂材の加工装置。

【請求項7】 上記加熱刃体または／及びその近傍箇所には、加工直後の高周波誘導加熱の停止と共に、加熱刃体を急速に冷却する冷却手段が設けられている請求項5または6に記載の樹脂材の加工装置。

【請求項8】 上記高周波誘導加熱用コイルが、加熱刃体の側部でなく、樹脂材の加工予定箇所の裏面側に配置されて三次元形状の加工にも適用可能に構成されている請求項5ないし7のいずれかに記載の樹脂材の加工装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車用インスツルメントパネルを形成する塩化ビニール(PVC)やポリオレフィン(TPO)、ポリウレタン(TPU)等の熱可塑性樹脂からなる表皮材のエアバッグ収納箇所に対応する部分に、衝突等によって一定以上の破壊力が加わったときにその箇所での破断を許容するために所定深さの線状溝を加工したり、あるいは、熱可塑性や熱硬化性の樹脂材を所定形状に裁断したりする場合に適用される樹脂材の加工方法及び加工装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種の樹脂材の加工方法として、従来、例えば特開平4-151345号公報等に開示されているように、ニクロム線等の電熱線が配線された電熱ヒータに加熱刃体を取り付け、この加熱刃体を電熱ヒータを介して加工対象となる樹脂材の融点以上に加熱昇温して加工予定箇所を押圧することにより、樹脂材を裁断加工したり、溝付け加工する方法が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の樹脂材の加工方法では、電源から電熱線及び電熱ヒータを経由して刃体に熱伝導されるものであるから、刃体を所定の温度、つまり、樹脂材の融点以上に加熱昇温するスピードが非常に遅いだけでなく、次の加工に備えるべく刃体を冷却する降温スピードも非常に遅い。特に、上述したTPOやTPU等の熱可塑性樹脂材の加工にあたっては、刃体を300℃付近まで昇温させる必要があり、また、スプレーウレタンのような熱硬化性樹脂材の場合はそれよりも更に高温の350℃付近まで昇温させる必要があるが、このとき、電熱線が断線等を起こさないようにするためには必ずと通電量に限界があることから、昇温スピードを一定以上に早めることができず、昇温時間、ひいては、加工時間が長くなり、加工効率及び生産性が非常に悪い。

【0004】また、電熱ヒータの場合は、昇温と降温とを繰り返すと、電熱線に断線等のトラブルが発生しやすいために、多数の樹脂材を連続して加工するときは、最初の一つの樹脂材の加工時に一旦所定の温度まで昇温させた刃体を、一つの樹脂材に対する加工後にもその温度付近に保持し続ける必要があり、それだけ熱ロスが多めで加工コストの上昇を招くだけでなく、高温な熱影響によって電熱ヒータや刃体そのものの耐久性も著しく低下することになりかねない。

【0005】更に、熱可塑性樹脂から構成される自動車用インスツルメントパネルの表皮材部分にエアバッグ展開用の溝付け加工する場合には、加熱刃体による押圧で所定深さ、所定幅の溝が加工された直後に刃体を引き上げると、熔融状態にある樹脂が刃体に付着して一緒に引き上げられる、いわゆる、糸引き現象が発生するだけで

なく、糸引きされた樹脂が溝の側壁部等に再溶着する現象が発生し、その結果、溝の加工面の仕上がり精度が非常に悪く、意匠面で多大なダメージを与える。殊に、自動車の搭乗者の安全性に密接に関与することから、再現可能な一定の破壊抵抗を発揮するように加工することが強く要求されるところのエアバッグ展開用の溝を加工する場合に上記したような糸引き現象や再溶着現象が発生すると、正確な残厚寸法及び幅寸法を持つ溝を加工することができない。

【0006】そこで、糸引き現象等が発生しないようにするために、押圧により所定深さの溝を加工した後の加熱刃体はそのまま溝内に残したままで電源をOFFにして刃体の温度が樹脂材の融点以下にまで降温し冷却された後に刃体を引き上げる方法が採られるが、こうすると、既述のとおり降温スピードが非常に遅いために、加工後の長い時間に亘って刃体を樹脂材の加工済み溝内に残存させる必要があり、これによって、加工効率及び生産性が極端に悪化し、加工コストが一段と高騰するという難点がある。

【0007】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、意匠面でのダメージを回避できるのはもとより、加熱刃体に対する昇温及び降温スピードを早めて仕上がり精度の高い加工を非常に効率よく行うことができて、特に、正確な残厚寸法及び幅寸法を保証できるエアバッグ展開用溝の加工に好適な樹脂材の加工方法及び加工装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂材の加工方法は、樹脂材の加工予定箇所を加熱刃体により裁断加工もしくは溝付け加工する樹脂材の加工方法であって、樹脂材をその加工予定箇所が平坦になるように受止め支持させた上、加工直前に、樹脂材の加工予定箇所に押し当てた刃体の先端部分を高周波誘導加熱により樹脂材の軟化点以上に昇温した後、その昇温刃体により加工予定箇所を押圧して樹脂材を裁断加工もしくは溝付け加工し、加工直後に、高周波誘導加熱を停止することを特徴とするものである。

【0009】また、本発明に係る樹脂材の加工装置は、樹脂材の加工予定箇所を加熱刃体により裁断加工もしくは溝付け加工する樹脂材の加工装置であって、樹脂材をその加工予定箇所が平坦になるように受止め支持する受け治具と、加熱刃体とは別体で、かつ、加熱刃体の先端部分に近接して配置される高周波誘導加熱用コイルと、その高周波誘導加熱用コイルに高周波電力を供給する高周波発振器と、この高周波発振器の出力を、加工直前には加熱刃体の先端部分が高周波誘導加熱により樹脂材の軟化点以上に加熱昇温され、加工直後には高周波誘導加熱が停止されるように制御する制御部とを具備していることを特徴とするものである。

【0010】上記のごとき構成要件を有する本発明によ

れば、加工予定箇所が平坦になるように受止め支持された樹脂材の加工予定箇所に加熱刃体を押し当てた後の加工直前に高周波誘導加熱用コイルに高周波電力を供給して加熱刃体の先端部分を高周波誘導加熱することにより、加熱刃体の先端部分に渦電流を集中させて該刃体先端部分を急速に樹脂材の軟化点以上もしくは融点以上にまで加熱昇温させることが可能であり、この状態で加熱刃体を介して加工予定箇所を押圧することによって、樹脂材を所定とおりの形状に効率よく裁断加工もしくは溝付け加工することが可能である。

【0011】そして、溝付け加工を行う場合は、加工直後に高周波誘導加熱用コイルへの高周波電力の供給を止めて加熱刃体に対する高周波加熱を停止することにより、加熱刃体の先端部分を急速に樹脂材の融点以下の温度に降温し冷却することが可能であるから、加工後の極く短時間後に加熱刃体を引き上げても、既述したような糸引き現象や再溶着現象は全く発生せず、意匠面でのダメージを回避することが可能であるとともに、再現可能な一定の破壊抵抗を発揮するような正確な残厚寸法及び幅寸法を持つエアバッグ展開用の溝等を非常に高精度かつ高能率に加工することが可能である。

【0012】また、上述したとおり高周波誘導加熱によって加熱刃体を急速かつ均一に加熱昇温し、かつ、急速に降温冷却することが可能であるから、電熱ヒータ式の場合のように、刃体温度の安定化及び連続加工への対応のために、刃体を樹脂材の融点近くの温度に保持する必要は全くなく、連続加工に際しても高周波発振器の出力を加工の度にON-OFFする制御形態を導入することが可能となり、それだけ熱ロス（消費電力）を軽減して加工コストの低下が図れるとともに、高温な熱影響による刃体等の耐久性の低下も抑制することができる。

【0013】上記のような本発明に係る樹脂材の加工方法及び加工装置において、請求項2及び請求項7に記載したように、加工直後の高周波誘導加熱の停止と共に、加熱刃体の先端部分を急速に冷却する手段を講じることによって、冷却時間の短縮化が図れて連続加工サイクルを早め、生産性の一層の向上を実現することができる。

【0014】また、本発明による加工の対象となる樹脂材としては、TPOやTPU等の熱可塑性樹脂のほか、スプレーウレタン等の熱硬化性樹脂であってもよい。

【0015】さらに、本発明に係る樹脂材の加工装置における加熱刃体として、請求項6に記載したように、その先端部分のみが渦電流損及びヒステリシス損の大きい材質、例えば鉄(Fe)から構成され、その他の部分が先端部分よりも渦電流損及びヒステリシス損の小さい材質、例えばアルミ(Al)や銅(Cu)から構成されたものを用いることが好ましい。すなわち、高周波加熱用コイルとの距離の二乗に反比例して電磁界が低下するというガウスの法則からみて、加熱刃体の全体が渦電流損

及びヒステリシス損の大きいFe等の材質から構成されていると、先端部分以外にもかなり多量の熱エネルギーが逃げることになる。これに対して、先端部分のみをFe等の材質から構成することにより、熱エネルギーの逃げを少なくして加工に必要な刃体先端部分のみを比較的少ない電力で急速に誘導加熱することができ、それだけ消費電力の低減を図ることができる。

【0016】さらにまた、本発明に係る樹脂材の加工装置において、請求項8に記載したように、高周波誘導加熱用コイルを、加熱刃体の側部でなく、樹脂材の加工予定箇所裏面側に配置されて三次元形状の加工にも適用可能に構成することにより、当該加工装置の適用範囲の拡充を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。図1は本発明に係る樹脂材の加工方法の実施に際して用いられる加工装置全体の概略図、図2は概略平面図であり、この加工装置は大別して、自動車用インスツルメントパネルを形成する塩化ビニール(PVC)やポリオレフィン(TPO)、ポリウレタン(TPU)等の熱可塑性樹脂からなる表皮材1(樹脂材の一例)を、そのエアバッグ収納箇所に対応するV溝加工予定箇所の裏面部分が平坦になるように表面側を受止め支持する受け治具となる定盤2と、この定盤2の直上方部に配置されてエアシリンダー等の昇降装置3を介して上下に駆動昇降自在に構成された昇降台枠4と、この昇降台枠4の下部に取り付けられた加熱刃体5と、この加熱刃体5とは別体で、かつ、この加熱刃体5両側に近接して配置され昇降台枠4に複数の吊り具6…を介して吊り下げ支持された高周波誘導加熱用コイル7と、この高周波誘導加熱用コイル7に高周波電力を供給する高周波発振器8と、この高周波発振器8の出力を制御するコントローラ9とを備えている。

【0018】上記定盤2は、その上面2aに載置した樹脂製表皮材1を図示していない真空ポンプ等の吸引力によってその空洞内の空気を減圧することで吸着して表皮材1の表面を密着状態に固定保持するように構成されているとともに、上記高周波発振器8は、発振周波数が20～60KHzで、最大出力20KW程度に設定されている。

【0019】また、上記加熱刃体5は、図3に明示するように、その先端部分5aが渦電流損及びヒステリシス損の大きい材質であるFeからV字形状に構成されているとともに、その他の部分5bが先端部分5aよりも渦電流損及びヒステリシス損の小さい材質、例えばAlまたはCuから構成されている。この加熱刃体5のAlまたはCuから構成された先端以外の部分5bの肉厚内には急冷用の冷却水循環路10が形成されているとともに、この加熱刃体5の近傍位置には、加工直後の先端部分5aに冷却用圧縮空気を吹き付ける冷却エア噴出装置

11が配設されている。

【0020】さらに、上記加熱刃体5の先端部分5aには、温度センサー12が付設されており、この温度センサー12による検出温度が上記樹脂製表皮材1の軟化点以上もしくは融点以上の設定温度に達したとき、温調器13を通じてフィードバックして上記高周波発振器8の出力を自動制御するように構成されている。

【0021】次に、上記構成の樹脂材の加工装置を用いて樹脂製表皮材1の所定箇所、つまり、エアバッグ収納箇所に対応するV溝加工予定箇所の裏面部分にエアバッグ展開用のV溝を加工する方法について説明する。まず、樹脂製表皮材1の加工予定箇所を、その表面を下側にして定盤2の上面2aに載置した上、空洞内の空気を真空ポンプ等の吸引力によって吸引し減圧することによって表皮材1の表面が定盤2の上面に密着するように表皮材1を定盤2に固定保持させる。

【0022】ついで、エアシリンダー等の昇降装置3を介して昇降台枠4を下降させて該昇降台枠4の下部に取り付けられた加熱刃体5を図4に示すように、表皮材1の裏面の加工予定箇所に押し当てる。このとき、加熱刃体5両側には、高周波誘導加熱用コイル7が位置している。この加工直前の状態で、高周波発振器8を発振動作(ON)してコントローラ9に予め設定されている出力電力を高周波誘導加熱用コイル7に供給すると、表皮材1の裏面に押し当てられている加熱刃体5の先端部分5a付近に渦電流が集中して該先端部分5aが誘導加熱により急速に加熱昇温されることになる。そして、温度センサー12による検出温度が表皮材1の軟化点もしくは融点以上の設定温度に達したとき、温調器13を通じてのフィードバック信号により上記高周波発振器8の出力が制御され、それ以降、加熱刃体5の先端部分5aは常に表皮材1の軟化点もしくは融点以上の温度に自動維持される。

【0023】上記のように加熱刃体5の先端部分5aが設定温度以上に維持されている状態で、エアシリンダー等の昇降装置3を介して昇降台枠4を設定量だけ下降させて加熱刃体5により表皮材1の加工予定箇所をその裏面側から押圧することによって、表皮材1の加工予定箇所の樹脂が順次溶融されて、図5に示すように、加熱刃体5の先端部分5aの形状、つまり、V字形状に変形し、所定のエアバッグ展開用のV溝14が形成(加工)される。

【0024】所定のエアバッグ展開用溝14が形成された直後に、高周波発振器8の発振動作を停止(OFF)して高周波誘導加熱用コイル7への高周波電力の供給を止め加熱刃体5に対する高周波加熱を停止すると、加熱刃体5の先端部分5aは急速に表皮材1の融点以下の温度に降温し冷却されることになる。このとき、先端以外の部分5bの肉厚内に形成されている冷却水循環路10に冷却水を循環させるとともに、冷却エア噴出装置11

から加熱刃体5の先端部分5aに冷却用圧縮空気を吹き付けることにより、加熱刃体5をより迅速に降温し冷却することが可能である。

【0025】このように表皮材1の軟化点もしくは融点以下の温度まで加熱刃体5が降温し冷却された時点で、エアシリンダー等の昇降装置3を介して昇降台4を設定量だけ上昇させて加熱刃体5をV溝14の上方に引き上げることによって、糸引き現象や再溶着現象を全く発生せず、意匠面でのダメージがほとんどないとともに、図6に示すように、正確な残厚寸法t及び幅寸法wを持ち再現可能な一定の破壊抵抗を発揮する非常に高精度なエアバッグ展開用のV溝14を加工することができる。

【0026】なお、上記実施の形態では、加工対象が熱可塑性樹脂からなる自動車用インスツルメントパネルの表皮材1で、この表皮材1にエアバッグ展開用のV溝14を加工する場合について説明したが、これ以外に、熱可塑性樹脂材の裁断、あるいは、スプレーウレタン等の熱硬化性樹脂材の裁断や溝付け加工にも適用可能である。裁断に使用される加熱刃体5の先端部分5aは、図7に示すような形状に形成される。

【0027】また、図8に示すように、加熱刃体5の両側でなく、被加工樹脂材1の裏面側に高周波誘導加熱用コイル7を配置する構成を採用してもよい。この場合は、コイル7が加熱刃体5の周囲に無いために、三次元形状の樹脂材1に対する裁断もしくは溝付け加工にも利用することが可能で、適用範囲の拡充を図ることができる。

#### 【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、樹脂材の加工予定箇所を押圧する加熱刃体を高周波誘導により加熱昇温させるようにしているので、加工対象となる樹脂材が熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂のように軟化点及び融点の高いものであっても、加熱刃体を時間をかけずに急速に軟化点もしくは融点以上の温度に加熱し、また、急速に降温し冷却することができる。したがって、樹脂材を所定どおりの形状に効率よく裁断加工もしくは溝付け加工することができるのはもとより、特に、溝付け加工において、加工後の極く短時間後に加熱刃体を引き上げても、溶融樹脂が刃体に付着して起きる糸引き現象や再溶着現象の発生を防止できるから、意匠面のダメージを回避することができるとともに、再現可能な一定の破壊抵抗を発揮するような正確な残厚寸法及び幅寸法を持つエアバッグ展開用の溝等を非常に高精度かつ高能率に加工することができる。

【0029】加えて、連続加工に際しても、刃体を樹脂材の軟化点もしくは融点近くの温度に保持する必要は全

くなく、加工の度に高周波発振器の出力をON-OFFする制御形態を導入することが可能であり、それだけ熱ロス（消費電力）を軽減して加工コストを低下できるとともに、高温な熱影響による刃体等の耐久性の低下も抑制することができるという効果を奏する。

【0030】特に、加工直後の高周波誘導加熱の停止と共に、加熱刃体を急速に冷却する別の手段を併用することによって、冷却時間の短縮化が図れて連続加工サイクルを早め、生産性の一層の向上を実現することができる。

【0031】また、加熱刃体として、その先端部分のみが渦電流損及びヒステリシス損の大きい材質から構成され、その他の部分が先端部分よりも渦電流損及びヒステリシス損の小さい材質から構成されたものを用いることによって、高周波誘導加熱時における熱エネルギーの逃散ロスを少なくして裁断もしくは溝付け加工に必要な刃体先端部分のみを比較的少ない電力で急速に誘導加熱することができ、消費電力の低減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る樹脂材の加工方法の実施に際して用いられる加工装置全体の概略構成図である。

【図2】図1の要部の概略平面図である。

【図3】同上加工装置の要部の拡大正面図である。

【図4】加工直前の状態を示す要部の拡大断面図である。

【図5】加熱刃体により加工予定箇所を押圧した状態を示す要部の拡大断面図である。

【図6】加工されたV溝の状態を示す要部の拡大断面図である。

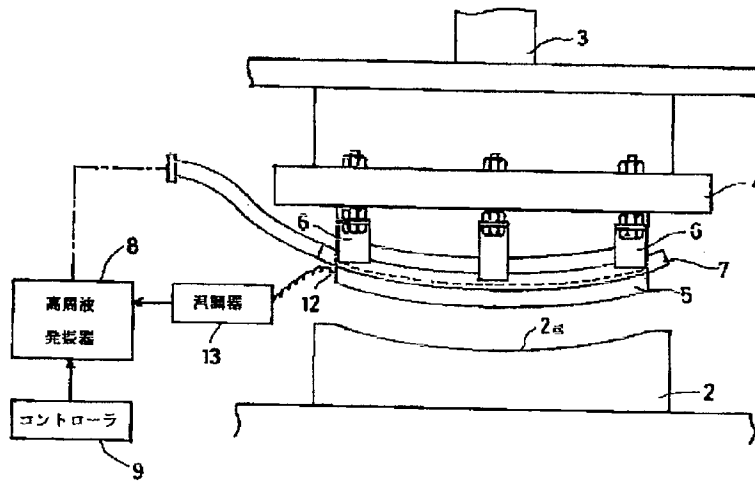
【図7】樹脂材を裁断する場合に用いられる加熱刃体の先端形状を示す要部の拡大正面図である。

【図8】他の実施の形態を説明する要部の拡大断面図である。

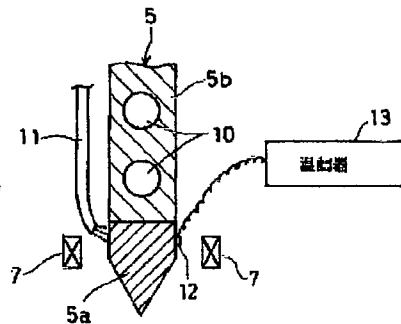
#### 【符号の説明】

- 1 樹脂製表皮材（樹脂材）
- 2 定盤（受け治具）
- 5 加熱刃体
- 5a V形先端部分
- 5b その他の部分
- 7 高周波誘導加熱用コイル
- 8 高周波発振器
- 9 コントローラ（制御部）
- 10 冷却水循環路
- 11 冷却エア噴出装置
- 14 エアバッグ展開用V溝

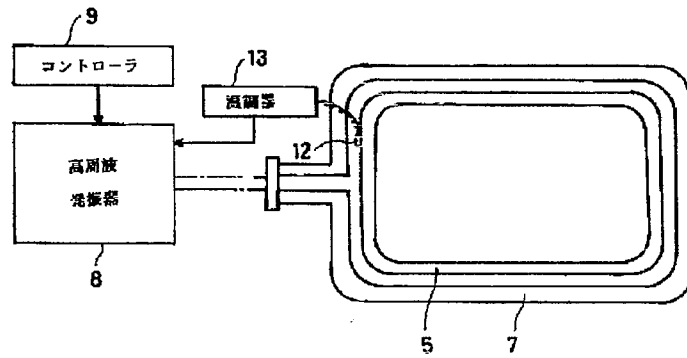
【図1】



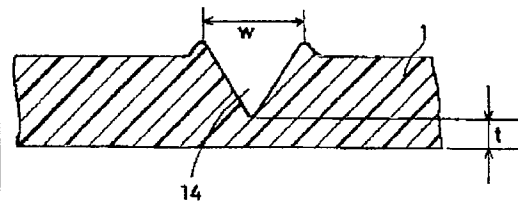
【図3】



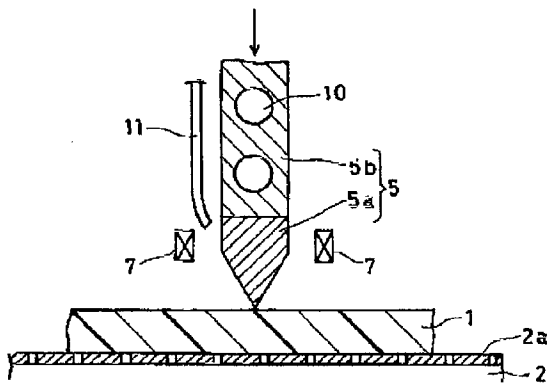
【図2】



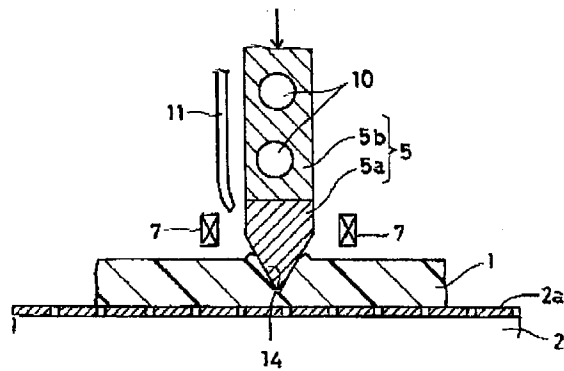
【図6】



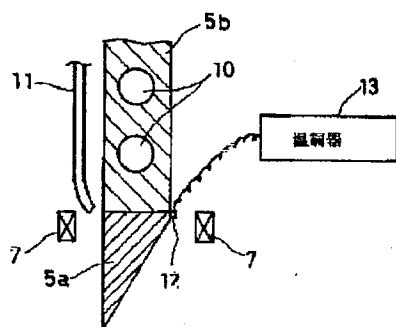
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

